

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 1 年 8 月 2 7 日
Date of Application:

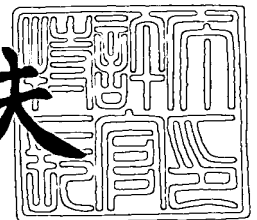
出 願 番 号 特 願 2 0 0 1 - 2 5 6 3 1 3
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 1 - 2 5 6 3 1 3]

出 願 人 株式会社東芝
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 2 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 8 9 0 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000104091

【提出日】 平成13年 8月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01J 1/00

【発明の名称】 表示装置、および表示装置の製造方法

【請求項の数】 25

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 株式会社東芝深谷
工場内

【氏名】 山田 晃義

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 株式会社東芝深谷
工場内

【氏名】 榎本 貴志

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 株式会社東芝深谷
工場内

【氏名】 横田 昌広

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町一丁目 9 番地 2 株式会社東芝深谷
工場内

【氏名】 西村 孝司

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】**【識別番号】** 100058479**【弁理士】****【氏名又は名称】** 鈴江 武彦**【電話番号】** 03-3502-3181**【選任した代理人】****【識別番号】** 100084618**【弁理士】****【氏名又は名称】** 村松 貞男**【選任した代理人】****【識別番号】** 100068814**【弁理士】****【氏名又は名称】** 坪井 淳**【選任した代理人】****【識別番号】** 100092196**【弁理士】****【氏名又は名称】** 橋本 良郎**【選任した代理人】****【識別番号】** 100091351**【弁理士】****【氏名又は名称】** 河野 哲**【選任した代理人】****【識別番号】** 100088683**【弁理士】****【氏名又は名称】** 中村 誠**【選任した代理人】****【識別番号】** 100070437**【弁理士】****【氏名又は名称】** 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示装置、および表示装置の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 前面基板と、

この前面基板に対向配置されている背面基板と、

上記前面基板および背面基板の周縁部を封着する封着手段と、を有する外囲器を備え、

上記封着手段は、通電により加熱溶融されて上記周縁部を封着する導電性の封着材料、およびこの封着材料の融点よりも高い融点を有し上記周縁部に配置された導電部材を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 前面基板と、

この前面基板に対向配置されている背面基板と、

上記前面基板および背面基板の周縁部を封着する封着手段と、を有する外囲器を備え、

上記封着手段は、加熱により溶融されて上記周縁部を封着する封着材料、およびこの封着材料を加熱せしめるため封着材料の中に配置され通電により加熱される導電部材を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 3】 前面基板と、

この前面基板に対向配置されている背面基板と、

上記前面基板および背面基板間で前面基板および背面基板の周縁部に設けられた導電部材からなる枠状の側壁と、

上記前面基板および背面基板の少なくとも一方と上記側壁との間の接合部に設けられ、上記側壁に通電することにより加熱溶融されて上記接合部を封着する封着材料と、

を有する外囲器を備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項 4】 前面基板と、

この前面基板に対向配置されている背面基板と、

上記前面基板および背面基板間で前面基板および背面基板の周縁部に設けられた枠状の側壁と、

上記前面基板および背面基板の少なくとも一方と上記側壁との間の接合部を封着する封着手段と、を有する外囲器を備え、

上記封着手段は、加熱により熔融されて上記周縁部を封着する封着材料、およびこの封着材料を加熱せしめるため封着材料内に配置された通電により加熱される導電部材を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 5】 上記封着材料は、導電性を有することを特徴とする請求項 2 乃至 4 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 6】 上記封着材料は、In または In を含む合金を含んでいることを特徴とする請求項 1 または 5 に記載の表示装置。

【請求項 7】 上記封着材料は、300℃以下で熔融または軟化することを特徴とする請求項 6 に記載の表示装置。

【請求項 8】 上記導電部材は、凸凹な表面を有することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 9】 上記導電部材は、上記外囲器の外側に延出した少なくとも 2 つの接続端子を有し、これら接続端子には電源が接続されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 10】 上記導電部材の断面積は、0.1mm²以上であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 11】 上記導電部材は、Fe、Cr、Ni、Al、Cu、Ag、Co、Ti の少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 12】 上記導電部材は、融点が 500℃以上の材料により形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 13】 上記導電部材の熱膨張係数は、上記封着材料の熱膨張係数の 80～120%であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 14】 上記導電部材の熱膨張係数は、上記側壁の熱膨張係数の 80～120%であることを特徴とする請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 15】 上記導電部材の熱膨張係数は、上記前面基板、背面基板お

よび側壁それぞれの熱膨張係数のうち最も小さい熱膨張係数と最も大きい熱膨張係数との間にあることを特徴とする請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 16】 上記外囲器の内部には電子源と蛍光体が設けられ、該内部は真空にされていることを特徴とする請求項 1 乃至 15 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 17】 前面基板と、この前面基板に対向配置された背面基板と、をその周縁部で封着した外囲器を備えた表示装置の製造方法において、

上記周縁部に通電により加熱溶融される導電性の封着材料、およびこの封着材料の融点よりも高い融点を有する導電部材を設け、この導電部材と上記封着材料に通電することで該封着材料を加熱溶融し、上記前面基板および背面基板をその周縁部で封着することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 18】 前面基板と、この前面基板に対向配置された背面基板と、をその周縁部で封着した外囲器を備えた表示装置の製造方法において、

上記周縁部に加熱により溶融される封着材料を設け、該封着材料の中に通電により加熱する導電部材を設け、この通電部材に通電することで上記封着材料を加熱溶融し、上記前面基板および背面基板をその周縁部で封着することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 19】 前面基板と、この前面基板に対向配置された背面基板と、を基板間でその周縁部に設けた導電性の枠状の側壁を介して封着した外囲器を備えた表示装置の製造方法において、

上記前面基板および背面基板の少なくとも一方と上記側壁との間の接合部に通電により加熱溶融する封着材料を設け、上記側壁に通電することで上記封着材料を加熱溶融し、上記前面基板および背面基板をその周縁部で封着することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 20】 前面基板と、この前面基板に対向配置された背面基板と、を基板間でその周縁部に設けた枠状の側壁を介して封着した外囲器を備えた表示装置の製造方法において、

上記前面基板および背面基板の少なくとも一方と上記側壁との間の接合部に加熱により溶融する封着材料を設け、該封着材料の中に通電により加熱する導電部

材を設け、この導電部材に通電することで上記封着材料を加熱溶融し、上記前面基板および背面基板をその周縁部で封着することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 2 1】 上記導電部材に接続した電源を介して該導電部材に直流電流を通電することを特徴とする請求項 1 7、1 8、2 0 のいずれかに記載の表示装置の製造方法。

【請求項 2 2】 上記導電部材に接続した電源を介して該導電部材に商用周波数の交流電流を通電することを特徴とする請求項 1 7、1 8、2 0 のいずれかに記載の表示装置の製造方法。

【請求項 2 3】 上記導電部材に接続した電源を介して該導電部材に商用周波数より高い周波数の交流電流を通電することを特徴とする請求項 1 7、1 8、2 0 のいずれかに記載の表示装置の製造方法。

【請求項 2 4】 上記導電部材に通電する直前の上記前面基板および背面基板の温度を上記封着材料の融点より低く設定したことを特徴とする請求項 1 7、1 8、2 0 のいずれかに記載の表示装置の製造方法。

【請求項 2 5】 上記前面基板および背面基板の温度と上記封着材料の融点との差は、2 0℃～1 5 0℃であることを特徴とする請求項 2 4 に記載の表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は平坦な形状の表示装置に係り、特に、真空の外囲器内部に多数の電子放出素子を設けた表示装置、および表示装置の製造方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、陰極線管（以下、C R T と称する）に代わる次世代の軽量、薄型の表示装置として様々な平面型表示装置が開発されている。このような平面型表示装置には、液晶の配向を利用して光の強弱を制御する液晶ディスプレイ（以下、L C D と称する）、プラズマ放電の紫外線により蛍光体を発光させるプラズマディス

プレイパネル（以下、PDPと称する）、電界放出型電子放出素子の電子ビームにより蛍光体を発光させるフィールドエミッションディスプレイ（以下、FEDと称する）、表面伝導型電子放出素子の電子ビームにより蛍光体を発光させる表面伝導電子放出ディスプレイ（以下、SEDと称する）などがある。

【0003】

例えばFEDやSEDでは、一般に、所定の隙間を置いて対向配置された前面基板および背面基板を有し、これらの基板は、矩形枠状の側壁を介して周辺部同士を互いに接合することにより真空の外囲器を構成している。外囲器には、極めて高い真空度が要求されており、背面基板および前面基板に加わる大気圧荷重を支えるために、これら基板の間には複数の支持部材が配設されている。また、前面基板の内面には蛍光体スクリーンが形成され、背面基板の内面には蛍光体を励起して発光させる電子放出源として多数の電子放出素子（以下、エミッタと称する）が設けられている。

【0004】

背面基板側の電位はほぼアース電位であり、蛍光体スクリーンにはアノード電圧 V_a が印加される。そして、蛍光体スクリーンを構成する赤、緑、青の蛍光体にエミッタから放出された電子ビームを照射し、蛍光体を発光させることによって画像を表示する。

【0005】

このようなFEDやSEDでは、表示装置の厚さを数mm程度にまで薄くすることができ、現在のテレビやコンピュータのディスプレイとして使用されているCRTと比較して、軽量化、薄型化を達成することができるとともに、省電力化をも達成することができる。

【0006】

ところで、外囲器を真空にする方法として、まず外囲器の構成部材である前面基板、背面基板および側壁を適当な封着材料により大気中で加熱して接合し、その後、前面基板または背面基板に設けた排気管を通して内部を排気した後、排気管を真空封止する方法が知られている。しかし、平面型の外囲器の場合、このように排気管を介した排気では、所望する真空度に達するまでに極めて多くの時間

が必要となり、到達できる真空度も低い。そのため、量産性および特性面に問題がある。

【0007】

また、他の方法として、外囲器を構成する前面基板および背面基板の最終組立を真空槽内で行う方法が考えられる。この方法では、始めに真空槽内に持ち込まれた前面基板および背面基板を十分に加熱しておく。これは、外囲器真空度を劣化させる主因となっている外囲器内壁からのガス放出を軽減するためである。次に、前面基板および背面基板が冷えて真空槽内の真空度が十分に向上した時点で、外囲器真空度を改善、維持させるためのゲッター膜を蛍光体スクリーン上に形成する。その後、封着材料が溶解する温度まで前面基板および背面基板を再び加熱し、前面基板と背面基板とを側壁を介して所定の位置に組み合わせた状態で封着材料が固化するまで冷却する。

【0008】

このような方法で作成された真空外囲器は、封着工程と真空封止工程とを兼ねるうえ、排気管を用いた排気に伴う多大な時間が必要らず、かつ、極めて良好な真空度を得ることができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような真空中で組立を行う場合、封着工程で行なう処理が、加熱、位置合わせ、冷却と多岐に渡り、かつ、封着材料が溶解固化する長い時間に渡って前面基板と背面基板とを所定の位置に維持し続けなければならない。また、封着時の加熱冷却に伴い前面基板および背面基板が熱膨張および熱収縮して位置合わせ精度が劣化し易いことなど、封着に伴う生産性、特性面で問題があった。

【0010】

このため、封着処理に要する時間を短縮でき、基板の熱膨張や熱収縮を防止できる封着方法が知られている。この方法によると、封着を要する基板および側壁の一方に導電性ペーストを印刷し、他方にフリットガラスからなる封着材料を設け、両者を接合した状態で導電性ペーストに通電し、封着材料を加熱熔融せしめ

て基板と側壁とを封着する。これにより、基板や側壁を予め加熱する必要がなく、封着処理に要する時間を短縮できる。

【0011】

しかし、この方法では、導電性ペーストを設けるための印刷工程や焼成工程が必要であり、工程が複雑化するとともに製造コストが増大する問題があった。また、導電性ペーストを印刷により基板或いは側壁に直接形成するため、導電性ペーストが通電により加熱した際、基板や側壁が熱応力により割れる可能性があった。また、印刷による薄い導電性ペーストの発熱を利用して封着材料を加熱溶融するため、封着材料を所望する温度まで加熱するのに多くの時間が必要であり、加熱時間を早めようと電流を多く流せば容易に導電性ペーストが断線してしまうという問題があった。また、導電性ペーストを印刷した側（基板或いは側壁）では封着材料が直に基板或いは側壁に接触していないため、この部位で十分な気密性を得ることができなかった。

【0012】

この発明は、以上の点に鑑みなされたもので、その目的は、前面基板および背面基板の周縁部を封着するための処理時間を短縮でき、周縁部を確実に容易に封着できる表示装置、および表示装置の製造方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の表示装置は、前面基板と、この前面基板に対向配置されている背面基板と、上記前面基板および背面基板の周縁部を封着する封着手段と、を有する外囲器を備え、上記封着手段は、通電により加熱溶融されて上記周縁部を封着する導電性の封着材料、およびこの封着材料よりも高い融点を有し上記周縁部に配置された導電部材を有することを特徴とする。

【0014】

上記発明によると、導電部材と導電性の封着材料に通電することで、封着材料を加熱溶融し、通電をやめることで封着材料を冷却個化し、前面基板と背面基板とをその周縁部で封着する。このように封着材料に通電して直接加熱するため、封着材料を短時間で溶融できる。また、導電部材を十分に太くすれば、通電量を

多くして溶融時間を短縮しても導電部材が断線することはない。さらに、前面基板および背面基板を加熱する必要がないため、基板の熱膨張や熱収縮を防止でき、基板を封着する際、位置精度を高くできる。

【0015】

また、本発明の表示装置は、前面基板と、この前面基板に対向配置されている背面基板と、上記前面基板および背面基板の周縁部を封着する封着手段と、を有する外圍器を備え、上記封着手段は、加熱により溶融されて上記周縁部を封着する封着材料、およびこの封着材料を加熱せしめるため封着材料の中に配置され通電により加熱される導電部材を有することを特徴とする。

【0016】

上記発明によると、導電部材を封着材料の中に配置したため、基板の周縁部に封着材料を比較的広い面積で接触させることができ、気密性を高めることができる。また、従来のように、導電性ペーストを印刷する必要がないため、印刷工程および焼成工程を省略でき、製造工程を簡略化でき、製造コストを低減できる。さらに、導電部材が基板に接触しないため、基板が熱応力によって割れる心配が少ない。

【0017】

また、本発明の表示装置は、前面基板と、この前面基板に対向配置されている背面基板と、上記前面基板および背面基板間で前面基板および背面基板の周縁部に設けられた導電性を有する枠状の側壁と、上記前面基板および背面基板の少なくとも一方と上記側壁との間の接合部に設けられ、上記側壁に通電することにより加熱溶融されて上記接合部を封着する封着材料と、を有する外圍器を備えたことを特徴とする。

【0018】

上記発明によると、側壁を導電性とし且つ側壁に通電するため、通電のための導電部材を省略でき、部品点数を削減できる。

【0019】

また、本発明の表示装置は、前面基板と、この前面基板に対向配置されている背面基板と、上記前面基板および背面基板間で前面基板および背面基板の周縁部

に設けられた枠状の側壁と、上記前面基板および背面基板の少なくとも一方と上記側壁との間の接合部を封着する封着手段と、を有する外囲器を備え、上記封着手段は、加熱により熔融されて上記周縁部を封着する封着材料、およびこの封着材料を加熱せしめるため封着材料内に配置された通電により加熱される導電部材を有することを特徴とする。

【0020】

また、本発明の表示装置の製造方法によると、前面基板と、この前面基板に対向配置された背面基板と、をその周縁部で封着した外囲器を備えた表示装置の製造方法において、上記周縁部に通電により加熱熔融される導電性の封着材料、およびこの封着材料よりも高融点の導電部材を設け、この導電部材と上記封着材料に通電することで該封着材料を加熱熔融し、上記前面基板および背面基板をその周縁部で封着することを特徴とする。

【0021】

また、本発明の表示装置の製造方法によると、前面基板と、この前面基板に対向配置された背面基板と、をその周縁部で封着した外囲器を備えた表示装置の製造方法において、上記周縁部に加熱により熔融される封着材料を設け、該封着材料の中に通電により加熱する導電部材を設け、この導電部材に通電することで上記封着材料を加熱熔融し、上記前面基板および背面基板をその周縁部で封着することを特徴とする。

【0022】

また、本発明の表示装置の製造方法によると、前面基板と、この前面基板に対向配置された背面基板と、を基板間でその周縁部に設けた導電性の枠状の側壁を介して封着した外囲器を備えた表示装置の製造方法において、上記前面基板および背面基板の少なくとも一方と上記側壁との間の接合部に通電により加熱熔融する封着材料を設け、上記側壁に通電することで上記封着材料を加熱熔融し、上記前面基板および背面基板をその周縁部で封着することを特徴とする。

【0023】

さらに、本発明の表示装置の製造方法によると、前面基板と、この前面基板に対向配置された背面基板と、を基板間でその周縁部に設けた枠状の側壁を介して

封着した外囲器を備えた表示装置の製造方法において、上記前面基板および背面基板の少なくとも一方と上記側壁との間の接合部に加熱により溶融する封着材料を設け、該封着材料の中に通電により加熱する導電部材を設け、この導電部材に通電することで上記封着材料を加熱溶融し、上記前面基板および背面基板をその周縁部で封着することを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、本発明の表示装置を F E D に適用した実施の形態について詳細に説明する。

図 1 に示すように、この F E D は、絶縁基板としてそれぞれ矩形状のガラスからなる前面基板 1 1、および背面基板 1 2 を備え、これらの基板は 1 ～ 2 mm の隙間を置いて対向配置されている。そして、前面基板 1 1 および背面基板 1 2 は、矩形枠状の側壁 1 3 を介して周縁部同士が接合され、内部が真空状態に維持された扁平な矩形状の真空外囲器 1 0 を構成している。

【 0 0 2 5 】

図 3 に示すように、前面基板 1 1 と側壁 1 3 とは後述する封着手段 2 0 により接合され、背面基板 1 2 と側壁 1 3 とはフリットガラス等の低融点封着部材 4 0 により接合されている。

【 0 0 2 6 】

図 2 に示すように、真空外囲器 1 0 の内部には、前面基板 1 1 および背面基板 1 2 に加わる大気圧荷重を支えるため、複数の板状のスペーサ 1 4 が設けられている。これらのスペーサ 1 4 は、真空外囲器 1 0 の長辺と平行な方向に配置されているとともに、短辺と平行な方向に沿って所定の間隔を置いて配置されている。なお、スペーサ 1 4 の形状については、特にこれに限定されるものではなく、例えば、柱状のスペーサ等を用いることもできる。

【 0 0 2 7 】

図 4 に示すように、前面基板 1 1 の内面上には、赤、緑、青の蛍光体層 1 6 とマトリクス状の黒色光吸収層 1 7 とを有した蛍光体スクリーン 1 5 が形成され、この蛍光体スクリーン上にメタルバックとしてアルミニウム膜（図示せず）が蒸

着されている。

【0028】

図3に示すように、背面基板12の内面上には、蛍光体層16を励起する電子放出源として多数の電子放出素子18が設けられている。電子放出素子18は、それぞれの蛍光体層16と1対1に対向する位置に配置され、対応する蛍光体層に向けて電子ビームを放出する。

【0029】

次に、上記のように構成されたFEDの製造方法および製造装置について説明する。

図5に示すように、組立前の状態において、前面基板11の内面には蛍光体スクリーン15が形成されている。また、前面基板11の内面であって蛍光体スクリーン15の外側周縁部には、封着材料21aとして導電性を持つ金属はんだが矩形枠状に設けられている。この時点で、前面基板11の温度は、封着材料21aの融点よりも低い温度に設定されており、封着材料21aは固化した状態にある。

【0030】

図6に示すように、組立前の状態において、背面基板12の内面には、多数の電子放出素子18（ここでは図示省略）が予め形成されているとともに、組立時に前面基板11との隙間を確保するため、側壁13およびスペーサ14が低融点封着部材40により取り付けられている。また、側壁13上には、上述した封着材料21aと同じ導電性を持つ金属はんだが封着材料21bとして前面基板11側の封着材料21aと対向する位置に矩形枠状に設けられている。この時点で、背面基板12の温度は、封着材料21bの融点よりも低い温度に設定されており、封着材料21bは固化した状態にある。

【0031】

封着材料21a、21bとして、300℃以下で熔融または軟化する材料が選択されるが、本実施の形態では、封着材料21a、21bとして、In（インジウム）またはInを含んだ合金を用いた。

【0032】

図7(a)には、前面基板11の周縁部と側壁13の上端とを封着する際、封着材料21a、21b間に挟み込まれる矩形棒状の導電部材22を図示してある。この導電部材22は、上述した封着材料21a、21bとともに本発明の封着手段20として機能する。

【0033】

導電部材22は、断面積が 0.1mm^2 以上のニッケル合金板により形成され、対角をなす角部から2つの電極22a、22b（接続端子）が一体的に突設されている。この導電部材22の幅は、封着材料21a、21bの幅より狭く設定してある。尚、導電部材22として、ニッケル(Ni)の他に、鉄(Fe)、クロム(Cr)、アルミニウム(Al)などを含んだ合金を用いても良く、融点が 500°C 以上の材料が用いられる。

【0034】

また、導電部材22の熱膨張係数は、封着材料21a、21bの熱膨張係数の $80\sim 120\%$ 程度に設定され、或いは側壁13の熱膨張係数の $80\sim 120\%$ 程度に設定され、或いは前面基板11、背面基板12、および側壁13それぞれの熱膨張係数のうち最小の熱膨張係数と最大の熱膨張係数との間に設定される。

【0035】

上記のような前面基板11および背面基板12は、上記のような導電部材22を挟んで、図8に示す工程に沿って図9に示す装置を用いて真空槽中で組立てられる。

まず、上述した前面基板11、背面基板12、および導電部材22を真空槽に導入し、この真空層内を真空排気した後、加熱により前面基板11および背面基板12を十分に脱ガスする。加熱温度は $200^\circ\text{C}\sim 500^\circ\text{C}$ 程度に適時設定される。これは、真空外囲器となった後の真空度を劣化させる内壁からのガス放出速度を軽減し、残留ガスによる特性劣化を防ぐためである。

【0036】

次に、脱ガスが完了し冷却された前面基板11の蛍光体スクリーン15にゲッター膜を形成する。これは、真空外囲器となった後の残留ガスをゲッター膜により吸着排気し、真空外囲器内の真空度を良好なレベルに保つためである。

【0037】

そして、蛍光体層 16 と電子放出素子 18 とが対向するように前面基板 11 および背面基板 12 を高精度に位置決めして重ね合わせる。このとき、前面基板 11 の周縁部に設けられた封着材料 21a と側壁 13 上に設けられた封着材料 21b との間に導電部材 22 を挟み込ませる。

【0038】

このようにして導電部材 22 を挟んだ状態の前面基板 11 および背面基板 12 を図 9 に示す装置にセットする。そして、前面基板 11 および背面基板 12 を、加圧装置 23a、23b によって互いに向かい合う方向に所定圧力で押圧して保持する。さらに、導電部材 22 から導出された電極 22a、22b に電源 25 を接続する。

【0039】

この状態で、電極 22a、22b を介して電源 25 から導電部材 22 に所定の電流を流し、封着材料 21a、21b を通電する。これにより、導電部材 22 および封着材料 21a、21b が加熱され、封着材料 21a、21b だけが溶融される。つまり、導電部材 22 は、通電により溶融しない高融点材料により形成されているため、封着材料 21a、21b だけが溶融される。溶融された封着材料 21a、21b は、幅の狭い導電部材 22 を包囲するように繋がる。この後、通電を止めると、繋がった状態の熱容量の比較的小さい封着材料 21 の熱が、温度勾配によって速やかに前面基板 11 および側壁 13 に拡散伝導され、熱容量の大きい前面基板 11 および側壁 13 と熱平衡に達し、封着材料 21 が速やかに冷却固化される。これにより、前面基板 11 と側壁 13 とが封着される。

【0040】

以上のように、本実施の形態によると、導電部材 22 に通電するだけの極めて簡単な構成により、封着材料 21 だけを効率良く選択的且つ確実に加熱溶融することができ、封着処理に要する作業行程、処理時間、および消費電力量を大幅に削減でき、前面基板 11 および背面基板 12 の周縁部を確実に且つ容易に封着できる。

【0041】

すなわち、本実施の形態のように、導電性を有した封着材料 21 と導電部材 22 を組み合わせて用いることにより、封着材料 21 が不均一に設けられている場合であっても封着材料 21 が断線することがなく、全ての領域において封着材料 21 に確実に通電でき、封着材料 21 を全長に亘って確実に溶融できる。また、封着材料 21 に導電性を持たせたことにより、導電性を持たない封着材料と比較して、封着材料 21 を直接的に加熱でき、溶融時間を短縮できる。

【0042】

また、本実施の形態のように、導電部材 22 を封着材料 21 で挟むようにして設けることにより、導電部材 22 が前面基板 11 および側壁 13 に接触することがなく、前面基板 11 や側壁 13 が熱応力によって割れる心配がない。また、導電部材 22 が前面基板 11 および側壁 13 に接触しないため、封着材料 21 が前面基板 11 および側壁 13 に接触する面積を大きくとることができ、封着性能を高めることができる。

【0043】

また、本実施の形態によると、封着材料だけを選択的に加熱溶融できるため、前面基板および背面基板を加熱する必要がなく、熱容量の小さい、つまり体積の小さい封着材料だけを加熱すれば良く、使用する電力量を小さくでき、基板の熱膨張や熱収縮による位置精度の劣化等を抑制することができる。

【0044】

また、基板全体を加熱する従来の方法に比較して、加熱、冷却にかかる時間を大幅に短縮でき、量産性を大幅に向上することができる。更に、封着に必要な装置が電源だけであり、従来 of 全面加熱ヒータはもとより電磁誘導加熱法などに対しても極めて簡略かつ超高真空に適したクリーンな装置を実現することができる。

【0045】

また、通電する電流の形態については、直流電流のみならず、商用周波数で変動する交流電流を用いても良い。この場合、交流で送信されてくる商用電流をわざわざ直流に変換する手間が省け、装置を簡略化することができる。更に、kHz レベルの高周波で変動する交流電流を用いても良い。この場合、表皮効果によ

り高周波に対する実効抵抗値が増大する分だけジュール熱が増大するため、より小さい電流値で上記と同様の加熱効果が得られる。

【0046】

また、通電する電力と時間については、実施例では5～30秒程度としている。通電時間が長い（電力が小さい）と、基板周辺の温度上昇による冷却速度の低下や熱膨張や熱収縮による弊害を生じ、通電時間が短い（電力が大きい）と、導電性封着材料の充填不均一に起因する断線やガラス熱応力による割れを生じる。そのため、通電する電力および時間（時間的な電力変化も含む）は、対象物毎に最適な条件設定を行なう必要がある。

【0047】

また、封着時の基板温度と封着材料の融点との温度差については、本実施の形態では20℃～150℃程度としている。温度差が大きい場合、冷却時間を短縮できるがガラス熱応力が大きくなるため、これも対象物毎に最適な条件設定を行なう必要がある。

【0048】

尚、この発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、この発明の範囲内で種々変形可能である。例えば、上述した実施の形態では、前面基板11と背面基板12とで側壁13を挟みこむ構成の真空外囲器10について説明したが、側壁が前面基板あるいは背面基板と一体化された構成としてもよく、また、側壁が前面基板と背面基板を側面から覆うように接合された構成としてもよい。

【0049】

また、図10に示すように、封着材料の通電加熱により封着される封着面は、前面基板11と側壁13との間、および背面基板12と側壁13との間の2箇所であってもよい。この場合、上述した実施の形態と同様に側壁13と前面基板11の周縁部とを封着するとともに、側壁13と背面基板12の周縁部との間にも本発明の封着手段20を介在させる。側壁13と背面基板12の周縁部との間に設ける封着手段20は、側壁13の下面に設けた封着材料21b、図7(b)に図示した導電部材22、および背面基板12の周縁部に設けた封着材料21aとなる。そして、導電部材22の2つの電極22c、22dに電源26を接続する

。

【0050】

また、図11に示すように、側壁24を導電性を有する材料で形成し、側壁24と前面基板11の周縁部との間に封着材料21aを設け、側壁24と背面基板12の周縁部との間に封着材料21bを設け、側壁24自体に通電するようにしても良い。この場合、封着材料21を加熱溶融させるための通電部材として導電部材22を封着材料21の中に設ける必要がなく、製造工程を簡略化できるとともに部材点数を削減でき、製造コストを低減できる。

【0051】

また、封着材料21a、21bに接触する導電部材22の表面に凹凸を形成しても良い。この場合、封着材料21を溶融する際、封着対象となる部材間、すなわち導電部材22と前面基板11との間、導電部材22と背面基板12との間、および導電部材22と側壁13との間における機械的ズレを抑制でき、前面基板11および背面基板12の位置ズレを抑制できる。

【0052】

また、蛍光体スクリーン15の構成や、電子放出素子18の構成は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、他の構成としてもよい。また、封着材料の充填は、封着される2つの面のいずれか一方のみでもよい。

【0053】

さらに、この発明は、FEDやSEDなどの真空外囲器を必要とする表示装置に限らず、PDPのように一度真空にしてから放電ガスを注入するような他の表示装置にも有効である。

【0054】

以下、本発明を適用した複数の実施例について説明する。

(実施例1)

図5および図6に示した前面基板11および背面基板12を、36インチサイズのTV用FED表示装置に適用した実施例について説明する。主な構成は、上述の実施の形態で説明したものと同一である。

【0055】

前面基板 11 と背面基板 12 は、共に厚さ 2.8mm のガラス材から構成され、側壁 13 は 1.1mm のガラス材から構成されている。前面基板 11 の周縁部に設けられた封着材料 21a、および背面基板 12 の側壁 13 上に設けられた封着材料 21b は、約 160℃ で溶解する In とし、幅 3～5mm、片面の厚さ 0.1～0.3mm に形成した。

【0056】

導電部材 22 は、図 7 (a) に示すように、幅 1mm、厚さ 0.1mm の枠板状にニッケル合金により形成されている。導電部材 22 の電極 22a、22b は、対向する背面基板 12 の X 配線および Y 配線との干渉が少ない対角部の対象な 2 箇所に設けられている。尚、導電部材 22 は、通電時の十分な電流量を確保するため、 0.1mm^2 以上の断面積を有する。また、電極 22a、22b 間の抵抗は、室温状態で $0.05\sim 0.5\Omega$ 程度に設定した。

【0057】

そして、これら前面基板 11 および背面基板 12 を導電部材 22 と共に真空槽内に配置し、真空槽内で脱ガス、ゲッター膜形成後、図 9 に示す状態、すなわち前面基板 11 の周縁部と背面基板 12 に立設した側壁 13 との間に導電部材 22 を挟んだ状態にして、加圧装置 23a、23b に装填する。つまり、前面基板 11、背面基板 12、および導電部材 22 を、約 100℃ の温度で所定の位置に配置し、加圧装置 23a、23b により約 50kg の荷重で重ね合わせる。さらに、導電部材 22 の電極 22a、22b に電源 25 を接続する。

【0058】

この状態で、電源 25 を介して電極 22a、22b に対して直流 130A を 40 秒間印加し、導電部材 22 を加熱して封着部材 21a、21b をその全周に渡って均一且十分に溶解する。通電を停止した後、前面基板 1 および背面基板 12 を 30 秒間保持して通電加熱により温度上昇した封着部材 21a、21b の熱を前面基板 11 や側壁 13 に放熱し、封着部材 21a、21b を冷却固化させた。

【0059】

このようにして真空外囲器を製作したところ、封着にかかる時間は従来 30 分

程度であったものが1分程度に大幅に短縮され、封着時の装置も簡単なものとすることができた。

【0060】

(実施例2)

実施例2の主な構成は、実施例1と同じである。

実施例2では、上述の封着工程において、商用周波数である60Hzで変動する実効電流値120Aの正弦波の交流電流を導電部材22の電極22a、22bに60秒間印加し、その後、1分間保持して真空外囲器を形成した。

【0061】

(実施例3)

実施例3の主な構成は、実施例1と同じである。

実施例3では、上述の封着工程において、商用周波数よりも高い周波数、例えば、300kHzで変動する実効電流値4Aの正弦波の交流電流を導電部材22の電極22a、22bに30秒間印加し、その後、1分間保持して真空外囲器を形成した。

【0062】

(実施例4)

実施例4の主な構成は、実施例1と同じである。

実施例4では、図10に示すように、上述した前面基板11と側壁13との接合と合わせて、背面基板12と側壁13との接合も上述した導電部材を用いて真空槽内で行なった。このとき、前面基板11の周縁部と側壁13とが対向する接合部に、矩形棒状の封着材料21a、図7(a)に示した導電部材22、および矩形棒状の封着材料21bを設けた。また、背面基板12の周縁部と側壁13とが対向する接合部に、矩形棒状の封着材料21a、図7(b)に示した導電部材22、および矩形棒状の封着材料21bを設けた。

【0063】

そして、前面基板11、背面基板12、および側壁13を上述したような所定の位置に重ね合わせ、電極22a、22bに電源25を介して100Aを150秒間通電し、同時に電極22c、22dに電源26を介して100Aを150秒

間通電した。その後、約 2 分間保持して封着部材 21a、21b を冷却固化させ、前面基板 11、背面基板 12、および側壁 13 を封着した。

【0064】

(実施例 5)

実施例 5 の主な構成は、実施例 1 と同じである。

実施例 5 では、図 11 に示すように、上述した導電部材 22 を用いることなく、導電性の側壁 24 を介して前面基板 11 および背面基板 12 を接合させ、側壁 24 自体に通電することで、前面基板 11 および背面基板 12 を封着するようにした。この際、側壁 24 として、幅 2mm、高さ 1.1mm の矩形棒状の SUS304 を用い、200A を 30 秒間通電し、続いて 140A を 10 秒間通電した後、前面基板 11 および背面基板 12 を約 2 分間保持して封着材料 21a、21b を冷却個化させた。

【0065】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明の表示装置、および表示装置の製造方法によると、前面基板および背面基板の周縁部を封着するための封着処理に要する時間を短縮でき、周縁部を確実且つ容易に封着できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の実施の形態に係る FED の外観を示す斜視図。

【図 2】

図 1 の FED の背面基板側の構成を示す斜視図。

【図 3】

図 1 の FED の断面図。

【図 4】

図 1 の FED の前面基板に形成された蛍光体スクリーンの一部を拡大して示す平面図。

【図 5】

図 1 の FED の前面基板をその内側から見た平面図。

【図 6】

図 1 の F E D の背面基板、側壁、スペーサを示す平面図。

【図 7】

図 1 の F E D の製造に用いられる導電部材を示す平面図。

【図 8】

上記 F E D の製造工程において、真空槽内での組立ての流れを示すフローチャート。

【図 9】

図 1 の F E D を製造するための製造装置を示す概略図。

【図 1 0】

前面基板および背面基板と側壁との間を封着する実施例を説明するための概略図。

【図 1 1】

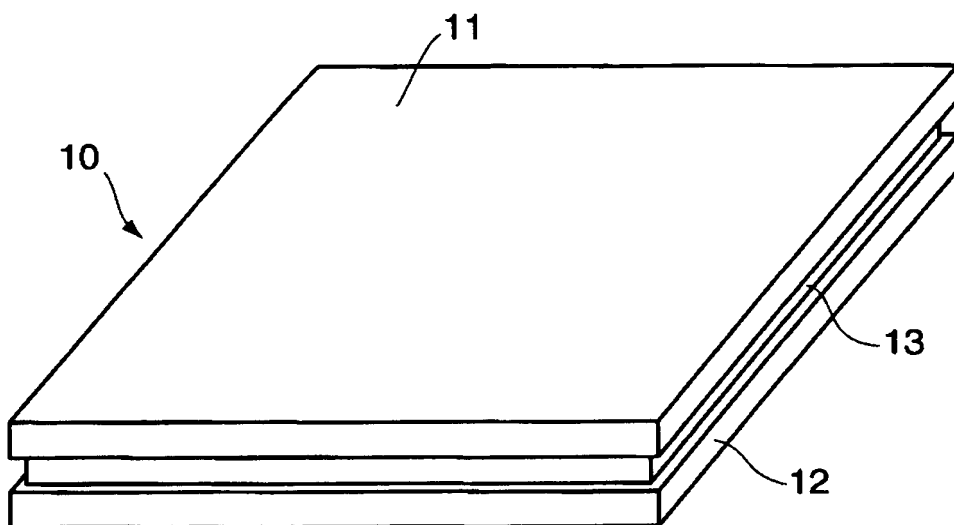
導電性を有する側壁に通電して封着する実施例を説明するための概略図。

【符号の説明】

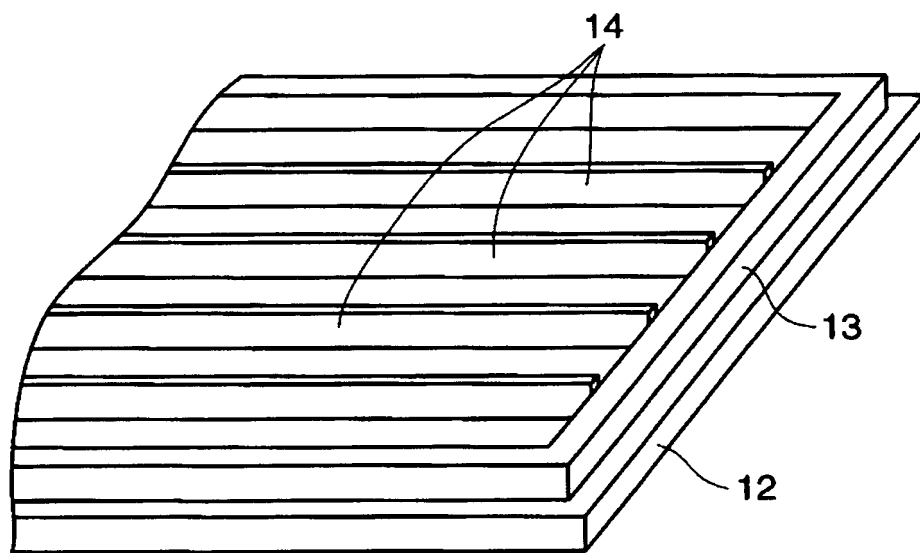
- 1 0 …表示装置、
- 1 1 …前面基板、
- 1 2 …背面基板、
- 1 3 …側壁、
- 1 4 …スペーサ、
- 1 5 …蛍光体スクリーン、
- 1 8 …電子放出素子、
- 2 1 a、2 1 b …封着材料、
- 2 2 …導電部材、
- 2 2 a、2 2 b、2 2 c、2 2 d …電極、
- 2 3 a、2 3 b …加圧装置、
- 2 5、2 6、2 7 …電源。

【書類名】 図面

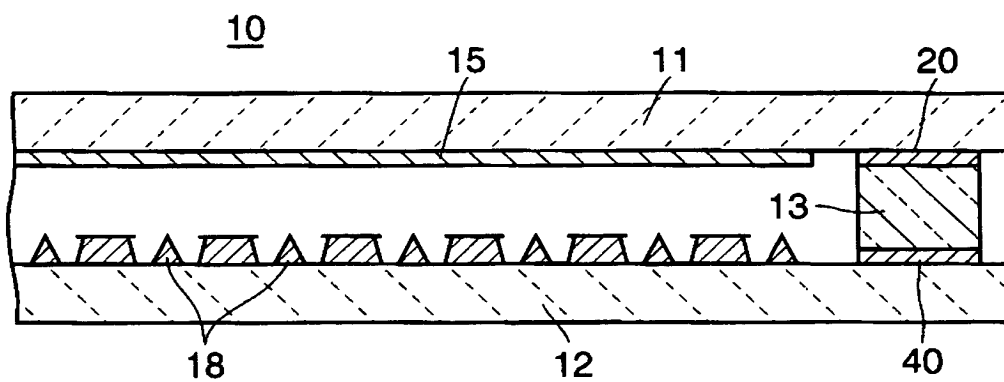
【図 1】



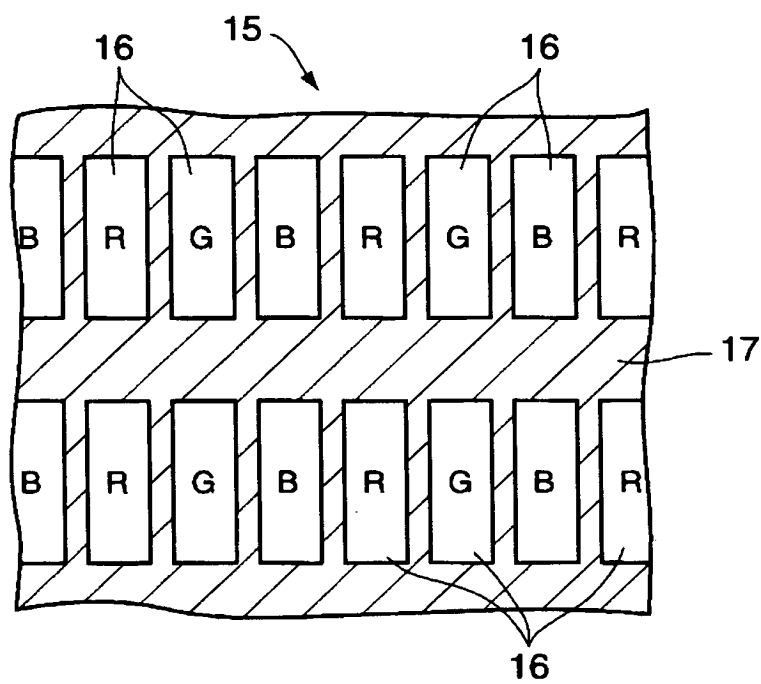
【図 2】



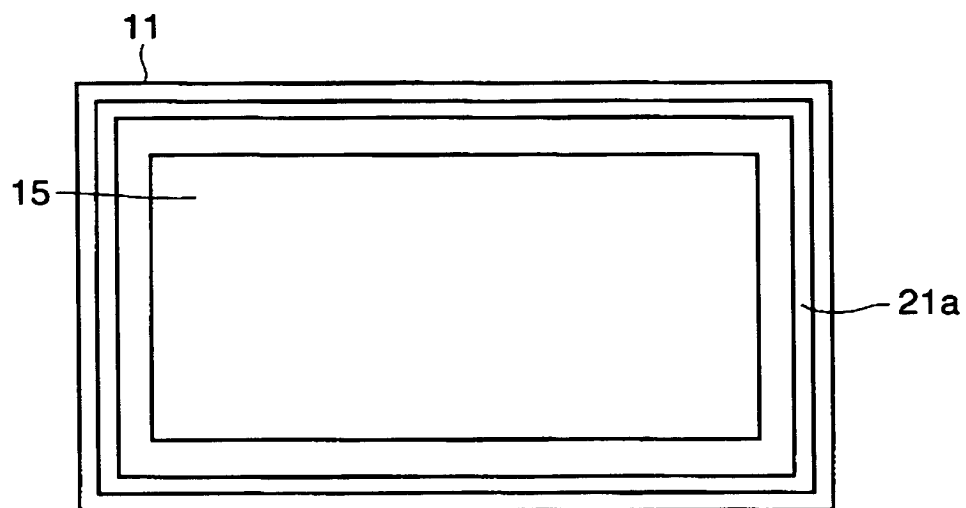
【図 3】



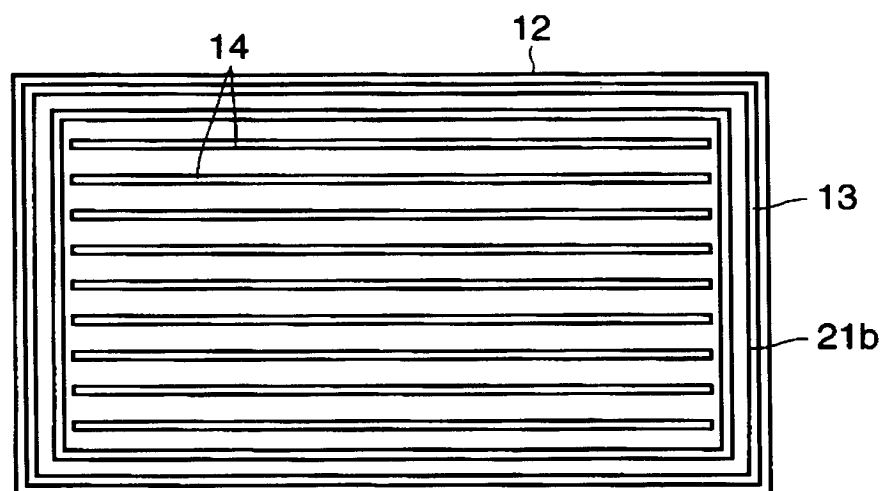
【図 4】



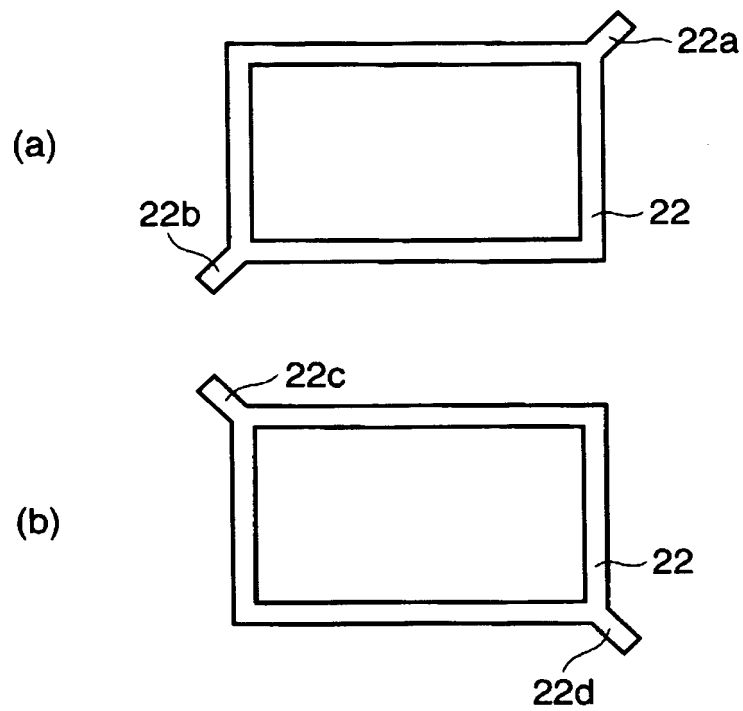
【図 5】



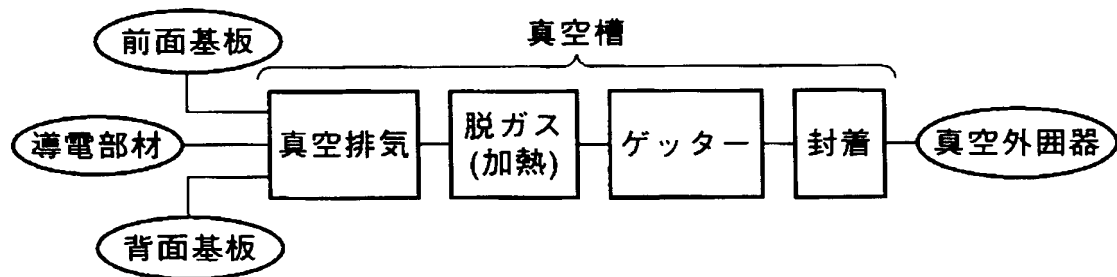
【図 6】



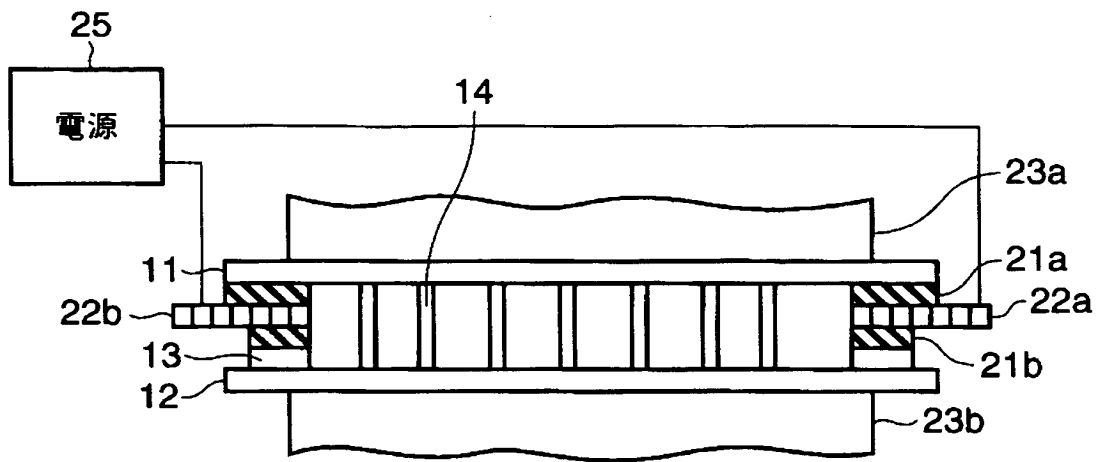
【図 7】



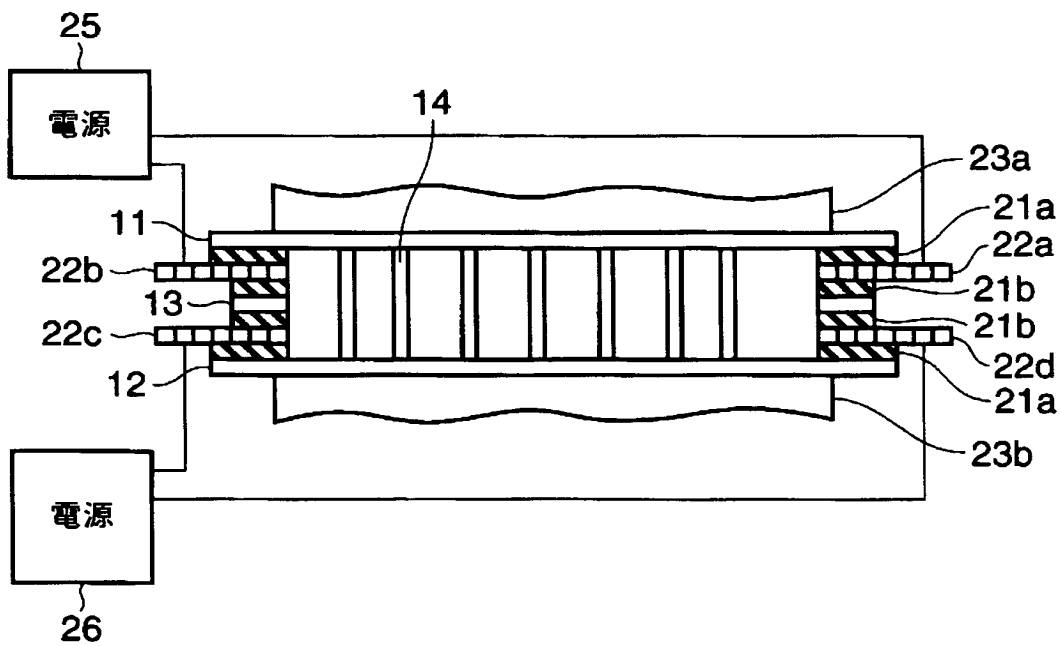
【図 8】



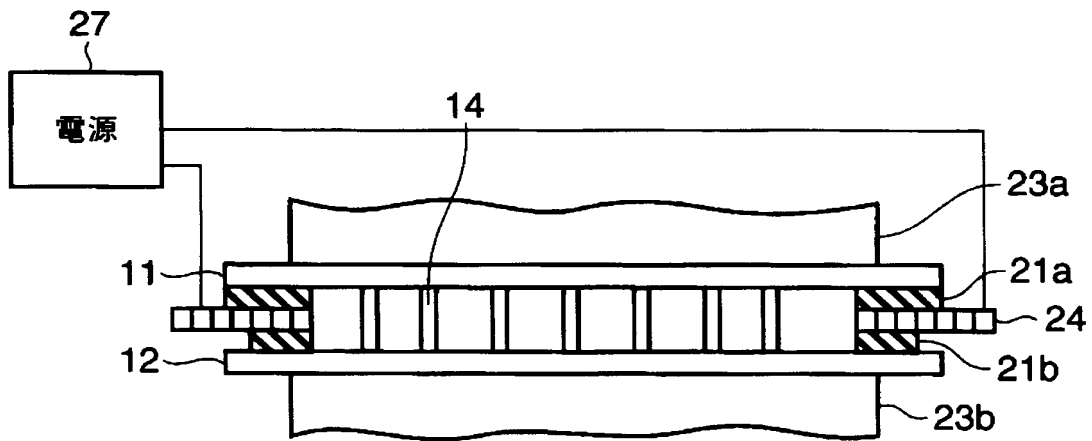
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 この発明は、前面基板および背面基板の周縁部を封着するための処理時間を短縮でき、周縁部を確実且つ容易に封着できる表示装置、および表示装置の製造方法を提供することを課題とする。

【解決手段】 表示装置は、対向配置されている前面基板 11 および背面基板 12 の周縁部に矩形枠状の側壁 13 を介在させて周縁部を封着した外囲器を有する。側壁 13 の上端と前面基板 11 の周縁部とを封着する封着手段は、前面基板 11 の周縁部に設けた導電性を有する封着材料 21a、矩形枠状の導電部材 22、および側壁 13 上に設けた封着材料 21b を有する。両者を封着する場合、導電部材の電極 22a、22b に通電することで、封着材料 21a、21b に通電して加熱溶融する。これにより、側壁 13 と前面基板 11 の周縁部とが封着される。

【選択図】 図 9

特願 2 0 0 1 - 2 5 6 3 1 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 0 7 8]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 7 月 2 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号

氏 名

株式会社東芝